

LIQUID SENSOR

Patent Number: JP4301769
Publication date: 1992-10-26
Inventor(s): NAGAI YUTAKA; others:
Applicant(s): NIPPON KODEN CORP
Requested Patent: ☐ JP4301769
Application JP19910089242 19910329
Priority Number(s):
IPC Classification: G01P13/00; G01N21/43
EC Classification:
Equivalents: JP8027293B

Abstract

PURPOSE:To detect the presence of a liquid in a duct at a high accuracy without receiving the influence of a dirt of the duct, a muddiness of the liquid, and the like.

CONSTITUTION:A liquid sensor is arranged by providing a luminous element 4 and a light receiving element 5 at both sides of a pipe body 1 so as to accomplish a condition of full reflection. When there is a liquid 2 in a duct 3, the detecting light 8 emitted from the luminous element 4 reaches the light receiving element 5, but when there is no liquid 2 in the duct 3, the detecting light 8 emitted from the luminous element 4 is fully reflected at the border surface P between the pipe body 1 and the air layer 9 of the duct 3, and does not reach the light receiving element 5 side. As a result, a detecting signal corresponding to the presence or absence of the liquid 2 in the duct 3 can be picked up from the light receiving element 5.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-301769

(43) 公開日 平成4年(1992)10月26日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 1 P 13/00

G 0 1 N 21/43

識別記号

C 8708-2F

7370-2J

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-89242

(22) 出願日 平成3年(1991)3月29日

(71) 出願人 000230962

日本光電工業株式会社

東京都新宿区西落合1丁目31番4号

(72) 発明者 永井 豊

東京都新宿区西落合1丁目31番4号 日本
光電工業株式会社内

(72) 発明者 吉川 克己

東京都新宿区西落合1丁目31番4号 日本
光電工業株式会社内

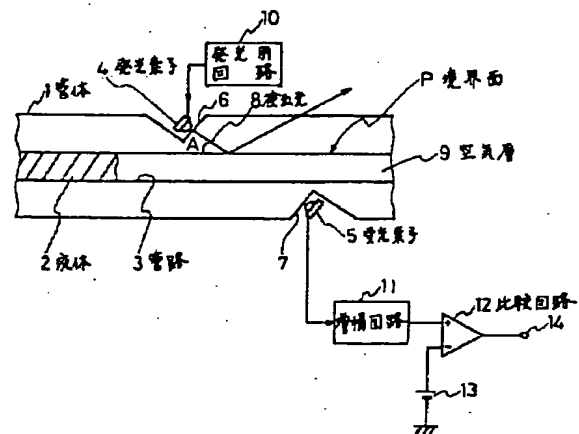
(74) 代理人 弁理士 本田 崇

(54) 【発明の名称】 液体センサ

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、管路の汚れや液体の濁りなどに影響されずに高い確度で管路中の液体の有無を検出することができる液体センサを提供することを目的とする。

【構成】 本発明による液体センサは、管体1を挟んで発光素子4と受光素子5とが、全反射の条件が成立するように配置され、管路3に液体2が有るとき発光素子4から発せられた検出光8が受光素子5に到達するが、管路3に液体2が無いとき発光素子4から発せられた検出光8が管体1と管路3の空気層9との境界面Pで全反射して受光素子5側に到達しないようになっているので、受光素子5からは管路3中の液体2の有無に対応した検知信号を取り出すことができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 管体の管路に液体が通されているときは管路中を透光し、この管路に液体が無いときは管体と管路の境界面で全反射して管路中を透光しないような入射角で検出光を管体に向けて照射する発光素子と、上記発光素子から発せられた検出光を受光し、管路中の液体の有無を検知する受光素子とからなる液体センサ。

【発明の詳細な説明】

【発明の目的】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、管路中の液体の有無を検出するための水位センサなどに用いられる液体センサに関する。

【0002】

【従来の技術】 水位センサなどとして用いられる従来の液体センサは、図3(a)、(b)に示すように管路33に対して発光素子34と受光素子35とを中心位置からずらして対峙させた構成となっている。この構成では、管路33に液体32が有る場合、発光素子34からの光38が受光素子35に到達して受光されるが、図4(a)、(b)に示すように管路33に液体32が無い場合、屈折率の違いにより発光素子34からの光38が受光素子35に届かなくなり、受光素子35で受光される光量の変化に基づいて管路33中の液体32の有無を検出できるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上述した従来の液体センサでは、管路33中に液体32が有る場合でも、受光素子35に入射される光量が少なかったり、管路33中に液体32が無いときに、受光素子35側に到達する光を完全に遮断できないなどの不具合が生じやすく、管路33に液体32が有る場合と無い場合とで、受光素子35の検知出力の差（オンオフレベル）を大きくとれないという問題点があった。また従来の液体センサでは、経時変化で管路33の内壁が汚れてくると、受光素子35の検知出力のオンオフレベルが変化するため、精度良く液体32の有無を検出できなくなる。また従来の液体センサでは、センサを構成する素子34、35のばらつきにセンサ感度が大きく影響を受けるため、センサごとの調整が必要であった。

【0004】 このように従来の液体センサでは、信頼性良く管路33中の液体32の有無を検出できないという問題があった。本発明は、このような従来の課題を解決するために提案されたものであり、検知出力のオンオフレベルを大きくとることができ、管路の汚れなどに影響されずに高い信頼性で精度良く管路中の液体の有無を検出できる液体センサを提供することを目的とする。

【発明の構成】

【0005】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成する本発明による液体センサは、管体の管路に液体が通されているときは管路中を透光し、この管路に液体が無いときは

2

管体と管路の境界面で全反射して管路中を透光しないような入射角で検出光を管体に向けて照射する発光素子と、上記発光素子から発せられた検出光を受光し、管路中の液体の有無を検知する受光素子とから構成される。

【0006】

【作用】 上述した構成によれば、たとえば管体を挟んで発光素子と受光素子とを配置したとき、管路中に液体が有る場合、発光素子から発せられた検出光が、受光素子側で受光されるが、管路中に液体が無い場合、検出光は全反射して受光素子側に到達しなくなるので、受光素子の出力に基づいて管路中の液体の有無を検出できる。

【0007】

【実施例】 以下、本発明による液体センサの具体的な実施例を図面に基づき詳細に説明する。図1に、この液体センサの一実施例を示す。この図で、管体1の一侧と他側には、液体2が通される管3に対して斜めに結ばれる線上に発光素子4と受光素子5とが対峙して配置されている。これら発光素子4と受光素子5とは、管体1に切り欠かれた収納部6、7にそれぞれ収容され、これら収納部6、7は光路に直交する入射面および受光面を有している。この図で、管体1はガラスまたはアクリルなどにより構成され、この管体を挟んで配されている発光素子4と受光素子5とにより、管路3中に通される液体2の有無が検出される。これら発光素子4と受光素子5とは、管体1に切り欠かれ光路に直交する入射面および受光面を有する収納部6、7にそれぞれ収容されている。発光素子から管体への検出光の入射角は、管路3に液体2が無い場合に管路との境界面で全反射するような角度に設定されている。したがって、管路3に液体2が有る場合、発光素子4から入射角Aで管体に入射した検出光8は、管路3中を屈折しながら透光して受光素子5に到達し、この受光素子により受光される。また図2に示すように管路3に液体2が無い場合、発光素子4から発した検出光8は、管体1の素材と管路3の空気層9との境界面Pで全反射して管体1の一侧に折り返され、管路3中へは透光しないようになっている。ここで発光素子4から発せられた検出光8が全反射する条件は、管体1を構成する素材の屈折率と検出光8の管体1への入射角Aだけで決められる。つぎに、回路構成を説明すると、発光素子4には発光電流を流すための発光用回路10が接続される。受光素子5の検知出力は、増幅回路11を介して比較回路12の一方の入力端子に接続される。この比較回路12の他方の入力端子には、基準電圧源13が接続され、比較回路12の出力端子14からは管路3中の液体2の有無を検出した出力信号が取り出される。

【0008】 この構成からなる液体センサでは、管路3中に液体2が有る場合、発光素子4から発せられたほとんどの検出光8が受光素子5に到達して受光されるので、比較回路12の出力端子14からは、液体有りを検知したハイレベル（“H”レベル）の検出信号が出力され

3

る。また管路3に液体2が無い場合には、発光素子4から発せられた検出光8が管体1の素材と管路3の空気層9との境界面Pで全反射され、管体1の一侧にすべて折り返され、受光素子5には検出光8が到達しないので、比較回路12の出力端子14からは液体無しを検知したローレベル("L"レベル)の検出信号が出力される。したがって、この液体センサでは液体の有無に対応した検出信号のオンオフレベルの差を大きくとることができ、液体有りのときの検出レベルを適当に決めてやれば、液の検出ができなくなることはなく、管路3の汚れや液体2

の色や濁り、センサを構成する素子4、5のばらつきに左右されず、精度良く管路3中の液体2の有無を検出できる。

【0009】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、たとえば管体を挟んで発光素子と受光素子とを全反射の条件が成立するように配置し、管路中に液体が有る場合は発光素子から発せられた検出光を受光素子に到達させ、液体が無いときは発光素子から発せられた検出光が全反射により受光素子に到達しないようにしているので、管路中の液体の有無に対応した検出レベルの差を大きくとることができ、液の色や濁り、経時変化による管路の汚

4

れなどに影響されず、高い確度で管路中の液体の有無を検出できる。また管路に液体が無いときの全反射の条件は、管路を構成する管体の素材の屈折率と検出光の管体への入射角だけで決まり、センサを構成する素子のばらつきには影響されないで、センサごとの細かい調整が不要となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液体センサの一実施例を示す構成図。

【図2】管路に液体が無い場合の動作を説明するための説明図。

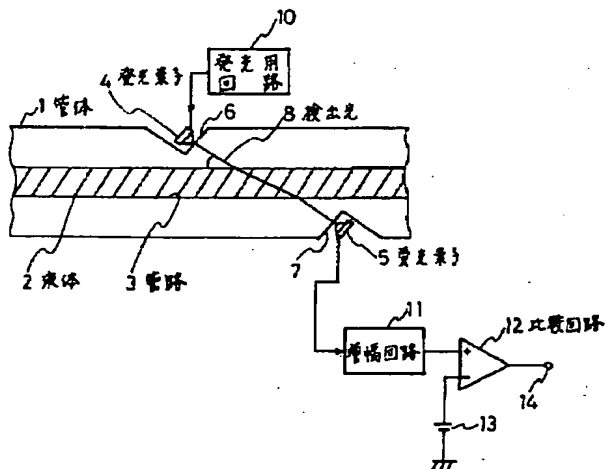
【図3】従来の液体センサを示す構成図。

【図4】従来の液体センサの動作を説明するための説明図。

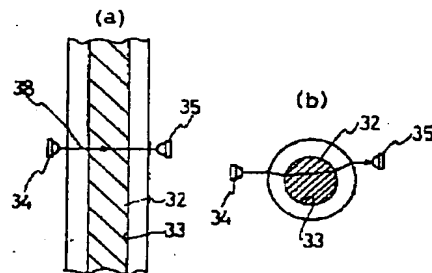
【符号の説明】

- | | |
|----------|----------|
| 1 管体 | 2 液体 |
| 3 管路 | 4 発光素子 |
| 5 受光素子 | 8 検出光 |
| 9 空気層 | 10 発光用回路 |
| 11 増幅回路 | 12 比較回路 |
| 13 基準電圧源 | |

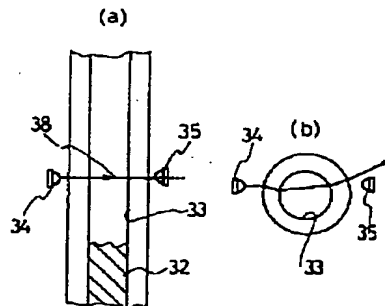
【図1】



【図3】



【図4】



特開平4-301769

Figure 1 is a schematic diagram of a laser probe for measuring the thickness of a liquid layer in a pipe. The diagram shows a cross-section of a pipe with a liquid layer (2) and a gas layer (9). A laser probe (4) is inserted into the liquid layer. The probe has a light source (10) and a photodiode (5). The light source emits a beam (6) that reflects off the interface (P) between the liquid and gas layers. The reflected beam is detected by the photodiode (5). The photodiode is connected to a signal processing circuit (11) which includes a comparator (12) and a feedback loop (13). The output of the comparator is (14).